

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT19.035

O USO DA TECNOLOGIA DIGITAL NAS ESCOLAS PÚBLICAS: OPORTUNIDADES E DESAFIOS DO ENSINO TECNOLÓGICO

TATIANA FRAZÃO SILVA

Mestre em Humanidades, Culturas e Artes pela Universidade do Grande Rio (Unigranrio), Pós-graduada em Gestão Escolar pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Psicopedagogia Clínica e Institucional pela FeadMinas, Graduada em Pedagogia pela Universidade Castelo Branco, Graduada em Letras-Libras pela Universidade Estácio de Sá, Orientadora Pedagógica da rede pública de Pirai/RJ, Docente de Universidade Iguazu (UNIG). Email: tatiana.frazao21@gmail.com.

RESUMO

Nos últimos anos, iniciou-se um processo de expansão muito dinâmico da informática escolar através dos vários programas de apoio, que já levou a um aumento acentuado de dispositivos finais digitais, salas de aula virtuais, sistemas de vídeo baseados em inteligência artificial, placas interativas, aplicativos ou soluções no campo da realidade virtual e automatização do processo de ensino-aprendizagem. Ao longo disso, as demandas sobre a administração das infraestruturas de Tecnologia da Informação (TI) desenvolvidas e mais complexas nas escolas também cresceram; e a gestão técnica dessas infraestruturas exige conhecimentos cada vez mais especializados, que ultrapassam claramente a tarefa e o leque de atividades dos supervisores do sistema pedagógico (professores nas escolas). Pensando, então, na importância de “aliviar” o suporte do sistema pedagógico através da criação de estruturas permanentes de administração técnica de TI, o presente estudo tem como objetivo geral abordar as oportunidades e desafios do uso da tecnologia nas escolas públicas brasileiras; e como objetivos específicos: descrever a tecnologia e sua importância nas instituições de ensino; apontar as vantagens de TI no contexto educacional; e mencionar os desafios tecnológicos principalmente nas escolas públicas. Para alcançar esses objetivos, foi realizada uma pesquisa bibliográfica com autores como Bezerra (2017), Kenski (2012), Lévy (2010), Machado (2023) e Oliveira (2023).

Palavras-chave: Tecnologia Digital. Educação. Escolas Públicas. Desafios de TI.

INTRODUÇÃO

Com o fechamento das escolas e a transição do ensino presencial para o ensino remoto, em decorrência da COVID-19, Machado (2023) afirma que os governos, equipes pedagógicas, pais e alunos precisaram enfrentar diversos desafios relacionados ao uso de tecnologias modernas para transmitir conteúdos e focar no ensino, mesmo à distância. Assim, passou-se a discutir com muito mais ardor sobre como a tecnologia pode distanciar, isolar as pessoas, distrair e até causar medo por um lado; mas pode aproximar, ensinar e se tornar o único meio de comunicação possível, por outro.

Dessa forma, nota-se que ensinar com o uso de tecnologias modernas, independentemente de ocorrer de forma estacionária, remota ou híbrida, exige um planejamento e uma estratégia, que envolve tempo, paciência e abertura para novas soluções, para que seja possível desenvolver competências, ensinar responsabilidade, independência, premeditação e organização aos alunos.

Além disso, a introdução da tecnologia nos métodos de ensino deve ser feita gradualmente, principalmente em se tratando das escolas públicas, nas quais nem todos os alunos têm as mesmas condições e acessos tecnológicos em casa. Contudo, vale aqui ressaltar que os alunos, pelo simples fato de lidar com a tecnologia no dia a dia, já estão familiarizados com ela, o que gera muitas oportunidades de integração da tecnologia em sala de aula e pode tornar o processo de ensino e aprendizagem mais eficaz.

E como a sociedade, o mundo do trabalho e as escolas estão mudando cada vez mais devido à digitalização de todas as áreas, entende-se que os princípios do uso de mídia refletida devem ser amplamente divulgados para garantir que alunos, professores e, em última análise, toda a sociedade, saiba lidar objetivamente com informações e dados. Por isso, buscando descobrir quais as vantagens e desvantagens das tecnologias nas salas de aula públicas, o presente estudo tem como objetivo geral abordar as oportunidades e desafios do uso da tecnologia nas escolas públicas brasileiras; e como objetivos específicos: descrever a tecnologia e sua importância nas instituições de ensino; apontar as vantagens de TI no contexto educacional; e mencionar os desafios tecnológicos principalmente nas escolas públicas.

De um modo geral, esse tema se torna relevante pela necessidade de desenvolvimento de uma diretriz comum para lidar com o complexo tema da “educação

digital” que inclui: elaboração de uma infraestrutura padronizada que envolva os alunos, os professores e as escolas como uma unidade organizacional (hardware e software, recursos de comunicação para e nas escolas, como firewalls e WLAN), levando em consideração os conceitos modernos de segurança; tratamento de softwares de administração e softwares utilizados em operações pedagógicas, incluindo o tema relativamente novo “ambiente de exame eletrônico”; análise de oportunidades e riscos na publicação de conteúdos pedagógicos e didáticos em redes de computadores.

Como as tecnologias da informação na sala de aula e na aprendizagem individual custam dinheiro – tanto individualmente quanto para as autoridades escolares públicas ou privadas – uma “política” para lidar com esses (altos) investimentos parece, portanto, apropriada sob muitos pontos de vista, principalmente em se tratando das escolas públicas, nas quais o número de alunos costuma ser maior que o adequado; e os desafios costumam abranger a infraestrutura, disponibilidade de material didático, competência/preparo da equipe pedagógica, etc.

METODOLOGIA

A metodologia tem como objetivo analisar os métodos, explicando detalhadamente todas as ações desenvolvidas na elaboração de um trabalho de pesquisa que coleta dados e informações sobre um determinado tema. Para realização deste estudo, foram utilizadas as pesquisas qualitativa, descritiva e bibliográfica, sendo que a pesquisa qualitativa é conceituada por Vergara (1997) como qualquer tipo de pesquisa que produz descobertas não obtidas por procedimentos estatísticos ou outros meios de quantificação. Pode-se referir à pesquisa sobre a vida das pessoas, experiências vividas, comportamentos, emoções, sentimentos, assim como funcionamento organizacional, fenômenos culturais e interações entre as nações; e a parte principal da análise é interpretativa.

A pesquisa descritiva, na opinião de Vergara (1997), visa descobrir e observar fenômenos, descrevendo, classificando e interpretando estes fenômenos, além de descrever os atores de um mercado específico bem como entender o seu comportamento para a formulação de estratégias. E a pesquisa bibliográfica, conforme Richardson (1999) é a busca de informações/concepções de um assunto, a partir de referências publicadas, analisando e discutindo as contribuições culturais

e científicas, sendo que essa pesquisa foi realizada com autores como Bezerra (2017), Kenski (2012), Lévy (2010), Machado (2023) e Oliveira (2023).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Silva Filho e Coutinho (2023), a tecnologia personaliza o processo de aprendizagem, permite aprender de novas maneiras e enfatiza o aspecto prático da aprendizagem, preparando os alunos para os desafios do futuro. A tecnologia e o acesso a materiais além das paredes da sala de aula incentivam os alunos a resolver problemas, pensar analiticamente, colaborar e ser criativos. A combinação eficaz de aulas em sala de aula com tecnologia cria nos alunos um amor vitalício pelo aprendizado.

Contudo, para que isso seja possível, Lévy (2010) informa que os educadores devem se esforçar para personalizar o processo de ensino, sendo que a tecnologia ajuda a levá-los a novos patamares com acesso a dados atualizados dos alunos, informações transversais, materiais, aplicativos e muito mais. Ela pode apoiar os educadores na criação de ambientes de aprendizagem conectados e no uso de ferramentas digitais para avaliações formativas e somativas; o que pode levar a novos modelos de ensino e aprendizagem em sala de aula.

Assim, Oliveira (2016) entende que a tecnologia na educação e as ferramentas certas nas mãos dos alunos permitirão que eles adquiram qualificações profissionais e técnicas que são e serão necessárias para o sucesso no mercado de trabalho de hoje e de amanhã, afinal, a educação científica prática estimula a criatividade, expõe os alunos ao lado prático da ciência e os prepara para trabalhos que ainda não existem. Nas aulas práticas que exploram as tecnologias, por exemplo, os alunos podem adquirir as habilidades e melhorar a resolução de problemas e o pensamento analítico necessários no século XXI, tendo em vista que o aprendizado prático focado na criatividade em um ambiente prático pode ser muito atraente,

A TECNOLOGIA E SUA IMPORTÂNCIA NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO

A evolução da tecnologia impactou todos os aspectos da vida humana, desde os serviços bancários até a maneira como os indivíduos se comunicam uns com os outros. Na verdade, Cara (2020) menciona que a tecnologia tornou-se parte

integrante da sustentação da sociedade e, portanto, sua integração com a educação é inevitável, afinal, a tecnologia não apenas fornece aos alunos acesso a inúmeros recursos on-line, mas também os auxilia no processo de aprendizado.

Isso acontece, segundo Lucas, Souza e Cruz (2023) porque os alunos são frequentemente bombardeados com informações em uma sala de aula que eles devem tentar processar e entender rapidamente. No entanto, isso pode deixá-los sobrecarregados e confusos com os conceitos. Apesar disso, é notório que a tecnologia oferece aos alunos acesso a inúmeros recursos online, incentivando-os a realizar pesquisas e, conseqüentemente, a se tornarem mais independentes. Também simplifica o aprendizado tornando os conceitos mais fáceis de entender, por exemplo, por meio de um vídeo instrutivo. Todavia, é importante reconhecer que existem vários estilos de aprendizagem e a educação tradicional pode não atender a todos eles.

Machado (2023) relata que algumas pessoas não prosperam em ambientes de sala de aula e, portanto, ter acesso a coisas como cursos on-line pode permitir que obtenham qualificações que, de outra forma, não seriam capazes de adquirir. Os alunos podem ter dificuldade em permanecer engajados nas coisas que estão sendo ensinadas, portanto, o uso da tecnologia é crucial para prender sua atenção para permitir que eles absorvam melhor as informações. A tecnologia pode ajudar a proporcionar-lhes uma educação de maior qualidade.

Com tudo isso em mente, Bezerra (2017) explica que os sistemas escolares devem tomar uma decisão difícil quanto à escolha de modelos de dispositivos e tecnologias que os ajudarão a transformar o processo de aprendizagem. A decisão sobre a escolha do equipamento deve ser apoiada pela cooperação com os tomadores de decisão e uma avaliação de como os educadores e alunos usarão os dispositivos no aprendizado diário.

Schuhmancher e Schuhmancher (2023) completam que os tomadores de decisão devem estar atentos ao alinhar a tecnologia com o currículo e como os dispositivos são usados dentro e fora da sala de aula. Não é uma tarefa fácil, mas para escolher o dispositivo certo, será necessário considerar a adaptação de seu ambiente de aprendizado ao conteúdo do currículo, requisitos de avaliação, recursos de gerenciamento de dispositivo, segurança, funcionalidade do dispositivo e custo total de propriedade.

Vale aqui destacar que uma infraestrutura de TI segura e sustentável é a base para um processo de aprendizado abrangente. Em seguida, é essencial garantir que

os professores sejam devidamente treinados e tenham acesso contínuo a recursos de aprendizagem profissional e comunidades de ensino. Tudo isso se traduz em um caminho revolucionário, mas também seguro, para o sucesso no ensino. E, seguindo os princípios do uso de mídia refletida, Machado, Kampff e Castro (2023) citam que o maior número possível de crianças em idade escolar deve ter acesso ao mundo digital e, portanto, a oportunidades de ensino e aprendizagem digitais.

Nesse sentido, Machado (2023) revela que as escolas devem oferecer aos alunos e professores as seguintes condições de enquadramento:

- Acesso à Internet que permita um trabalho significativo e eficiente;
- WiFi em todas as salas de aula para alunos e professores;
- Possibilidade de usar dispositivos finais de forma adequada e direcionada ao processo de ensino-aprendizagem (dispositivos da escola e/ou dispositivos móveis dos alunos);
- Definição dos termos de uso pela escola, na forma de um contrato de licença ou uma regra geral aplicável no que diz respeito ao uso pedagógico e didático de mídias e dispositivos digitais, por exemplo;
- Administração eficiente da infraestrutura de TI nas escolas por meio da padronização crescente de hardware e software, bem como da administração e organização das operações de TI;
- Serviços em nuvem que devem fornecer uma infraestrutura de TI moderna (por exemplo, Office 365).;
- E unificação de Hardware, Software e Administração.

Com relação às medidas de segurança a serem tomadas, Silva Filho e Coutinho (2023) manifestam que deve haver um acordo entre todas as escolas públicas do cluster de suporte de TI sobre quais medidas de proteção devem ser tomadas, por exemplo: Segurança de TI, regras de firewall, proteção contra vírus/proteção contra malware e estratégias de backup. Sobre o uso de dispositivos próprios dos alunos no contexto da aula (Smartphones, tablets e notebooks), cabe ao professor decidir sobre o uso sensato desses equipamentos, por exemplo, por meio de aplicativos de aprendizado, jogos de aprendizado, ferramentas de colaboração ou plataformas de aprendizado, buscando levar a um ensino mais eficiente. Nesse contexto, as ofertas para análise de aprendizado e aprendizado profundo também desempenharão um papel ainda maior.

Sobre o assunto, Bezerra (2017) acrescenta que, a fim de permitir e promover o uso de mídia digital na sala de aula, as regras internas da escola devem ser bem elaboradas para permitir o uso de dispositivos móveis de aprendizagem digital (próprios da escola ou do aluno) para uso em sala de aula. Os dispositivos digitais devem ser usados da forma mais abrangente e proposital possível, sob a orientação do professor, para apoiar as aulas e as regras podem limitar o uso de smartphones ou tablets às aulas, em particular para proteger os alunos do uso excessivo desses dispositivos.

No mais, é preciso compreender que, com a crescente digitalização do cotidiano e com os meios eletrônicos para simplificar processos administrativos e dar suporte didático às aulas, a tecnologia da informação assume um papel importante nas escolas. No entanto, o uso de TI e da Internet também significa o uso crescente de dados pessoais, especialmente dos alunos. A utilização destes dados, conforme Lévy (2010), está sujeita a regras legais, que devem ser tidas em conta em particular no setor escolar, uma vez que os alunos menores são particularmente dignos de proteção. Para a direção da escola Administração e, em geral, para todos os professores, surgem inúmeras questões cada vez mais complexas sobre o uso de dados pessoais na escola.

Na concepção de Lucas, Souza e Cruz (2023), pode-se supor que para o processamento de dados pessoais no âmbito da administração escolar é necessária uma base legal em plataformas de aprendizagem, por exemplo, para as aplicações de administração de alunos, registro eletrônico de aulas, plataforma de aprendizagem, Office 365 etc. Em geral, a conformidade com os regulamentos de proteção de dados existentes também é verificada para todos os componentes fornecidos centralmente. Por sua vez, para projetos autônomos de escola, deve-se observar que a direção da escola também é o cliente da proteção de dados de acordo com a Lei de Documentação Educacional. Em particular, ao comissionar parceiros externos de TI que cuidam dos aplicativos da escola, deve-se garantir que um contrato de provedor de serviços válido seja concluído em cada caso.

Para os professores, Oliveira (2016) aponta que aplicam-se os regulamentos de proteção dos funcionários, para os alunos – dependendo da idade – também se aplicam as respectivas leis de proteção aos jovens. A proteção de menores é regulamentada e destina-se a proteger crianças e jovens de questões relacionadas à saúde, violência e outros perigos (trapaça). No que diz respeito à Internet, esta responsabilidade deve ser assumida especificamente pelo provedor de mídia. O que

torna mais difícil é que, ao contrário de restaurantes e cinemas, nenhum controle de idade direto é possível na Internet; e as violações são difíceis de punir devido à vastidão tecnológica.

Entretanto, no que diz respeito à proteção razoável da mídia juvenil, Kenski (2012) dispõe que é responsabilidade dos professores e, em particular, dos pais, crianças e jovens ensiná-los a usar o meio da Internet de forma responsável em um estágio inicial. Esse conhecimento transmitido deve servir como base para criar uma conscientização de segurança, de forma que cada um se torne responsável por observar a proteção de seus dados.

AS VANTAGENS DE TI NO CONTEXTO EDUCACIONAL

Não há dúvidas de que a facilidade de uso e acessibilidade impactam e beneficiam tanto o aluno quanto o professor. Por exemplo, um professor pode pedir aos alunos que respondam a um questionário on-line que fornecerá feedback instantâneo, eliminando o tempo que o professor levaria para avaliar e analisar cada tarefa. A tecnologia reduz o tempo e o custo dos professores e também permite que os alunos permaneçam no topo de sua educação, tendo acesso permanente à informação, por exemplo, podendo verificar prazos ou enviar um e-mail a um professor sobre dúvidas que possam ter a qualquer hora do dia .

Schuhmancher e Schuhmancher (2023) afirmam que a tecnologia possibilitou que os alunos obtivessem qualificações on-line e se educassem por meio de institutos que oferecem cursos on-line. Eles podem aprender em casa sem ter que pagar para se deslocar ou se mudar para frequentar a universidade. Os profissionais que trabalham têm a oportunidade de buscar mais educação sem ter que desistir de seus empregos em tempo integral. Ser capaz de aprender remotamente foi revolucionário porque tornou a educação acessível a todos, o que mostra que a tecnologia está sendo usada para ensinar de maneira diferente, seja por meio do aprendizado on-line ou simplesmente exibindo um vídeo em uma sala de aula.

Com base nisso, percebe-se que, a tecnologia transformou a educação e a maneira como as pessoas aprendem e retêm informações. Portanto, seu papel no futuro da educação é parte fundamental na manutenção do crescimento e progressão da economia atual. E para Bezerra (2017), algumas vantagens importantes do uso da tecnologia no processo de ensino incluem:

- Maior engajamento: quando a tecnologia é integrada às aulas, os alunos se interessam mais pelos assuntos que estão aprendendo. Aprender se torna mais divertido e ensinar as mesmas coisas de uma nova maneira é divertido. Além disso, a tecnologia pode encorajar uma participação mais ativa no processo de aprendizagem, o que pode ser difícil de conseguir em um ambiente de sala de aula tradicional. Graças a ferramentas e aplicativos adequadamente selecionados, uma palestra comum pode se tornar mais interessante e envolvente.
- Consolidação do conhecimento: alunos que estão engajados e interessados no que estão aprendendo aprendem melhor. A tecnologia apóia e desperta o desejo de participar ativamente das aulas, fator muito importante que aumenta a absorção do conhecimento. Suas diversas formas podem ser utilizadas para experimentar e buscar as melhores formas de consolidar as informações adquiridas.
- Individualização do processo de aprendizagem: os alunos aprendem de maneiras diferentes e a tecnologia oferece grandes oportunidades para aprender de uma maneira mais eficaz para atender às necessidades dos alunos. Eles podem aprender no seu próprio ritmo, analisar o material preparado pelo professor, navegar, voltar ou, se necessário, seguir em frente. Além disso, a tecnologia oferece mais oportunidades para alunos com dificuldades ou deficiências. Um deles é o leitor imersivo, que facilita o trabalho de pessoas com dificuldades de leitura.
- Desenvolvendo habilidades de cooperação: o uso de tecnologias modernas na educação oferece aos alunos a chance de se envolver em várias atividades online. Do trabalho em projetos, durante os quais podem trabalhar em um quadro ou criar coleções conjuntas ou compartilhar documentos em espaços virtuais de aprendizagem. A tecnologia facilita a colaboração do aluno não apenas dentro da mesma sala de aula, mas também dentro da mesma escola ou entre outras escolas.
- Agilidade no processo de ensino-aprendizagem: graças aos inúmeros recursos da Internet, a tecnologia facilita e enriquece o ambiente de ensino. A vasta gama de ferramentas, recursos e aplicações disponíveis permite adequá-los aos objetivos e às necessidades dos alunos. Isso possibilita melhorar os métodos tradicionais de ensino e aumentar o envolvimento dos alunos. Uma ferramenta bem escolhida economiza tempo e energia

que podem ser gastos no trabalho com alunos com dificuldades. Além disso, ter soluções em nuvem nas escolas melhora e agiliza a cooperação e a troca de conhecimentos e informações entre os professores.

Na visão de Kenski (2012) as tecnologias criam uma nova qualidade de trabalho. Qualidade esta que consiste em mudar os métodos de ensino, bem como a abordagem aos alunos, pois oferecem todo um leque de possibilidades, e os professores não devemos se sentir inferiores ou menos avançados tecnologicamente que seus alunos, pois este é o espaço perfeito para um aprendizado mútuo. Em muitos aspectos tecnológicos, os alunos são mais versados que os educadores, porém, cabe os docentes buscar se atualizarem, conscientes de que os alunos precisam de espaços de aprendizagem criativa que despertem o criador neles e os motivem a aprender. E o uso da tecnologia permite a implementação de projetos e programas educacionais centrados no aluno.

Cara (2020) analisa que muitos educadores questionam porquê é importante integrar a tecnologia na sala de aula. Para tais, o autor elucida que os benefícios se estendem por toda parte para professores e alunos, uma vez que integrar a tecnologia na sala de aula pode servir como um meio para os professores apoiarem e aprimorarem o aprendizado, criar oportunidades para se conectar com os alunos e incentivar os alunos a se conectarem com informações de maneiras novas e empolgantes. Com orientação de apoio, objetivos claramente definidos e instrução atenta sobre como usar a tecnologia de forma eficaz e responsável, os alunos são equipados com novas habilidades como aprendizes digitais que têm sido associados ao desempenho acadêmico aprimorado e ao sucesso pessoal e profissional.

Por sua vez, Lévy (2010) apresenta que os benefícios da integração da tecnologia na sala de aula incluem: maior envolvimento dos alunos, incentivo ao trabalho em equipe e a colaboração, preparação dos alunos para a vida após a formatura, maior conexão dos alunos e professores, melhores resultados de ensino e apoio a instrução diferenciada. E como os alunos já estão encantados com a tecnologia para uso pessoal e de entretenimento, como é o caso dos sites de mídia social e aplicativos como SnapChat, Instagram e Tik Tok, deve-se ter em mente que os alunos se conectam com experiências que são divertidas para eles, e não há razão para que o aprendizado não possa e não deva ser divertido.

Assim, ao pesquisar as tendências da cultura pop e os eventos atuais que despertam o interesse dos alunos, os professores podem incorporá-los às aulas

para torná-los mais relacionáveis e agradáveis. Além disso, os professores podem usar música, vídeo, podcasts e outras mídias para criar aulas criativas e interativas, o que indica que a capacidade de usar a tecnologia de forma eficaz é uma habilidade cada vez mais vital, não apenas na educação, mas na vida dos alunos após a formatura.

Nesse sentido, Machado, Kampff e Castro (2023) descrevem que a introdução da tecnologia na sala de aula fornecerá novas maneiras de fortalecer os relacionamentos entre colegas e aluno-professor, além de promover um ambiente de aprendizado favorável para os alunos. Além disso, a tecnologia educacional pode ser usada para projetar aulas que permitam uma absorção mais completa do conhecimento e melhores resultados de aprendizagem. E como o mundo está mudando e os alunos também, é primordial que as escolas e professores acompanhem essas mudanças, adaptando as formas de ensinar e as abordagens de ensino, afinal, como afirmou John Dewey (apud BEZERRA, 2017, p.08): “Se ensinarmos os alunos de hoje como fizemos ontem, estaremos roubando deles o amanhã.”

OS DESAFIOS TECNOLÓGICOS PRINCIPALMENTE NAS ESCOLAS PÚBLICAS

Como visto, a tecnologia educacional é uma parte importante da experiência de aprendizado do século XXI. Quando incorporada adequadamente à sala de aula, ferramentas como computadores, videoconferência e até mesmo inteligência artificial podem ser usadas para complementar a educação infantil, oferecer suporte a alunos com deficiência e ter uma ampla variedade de aplicações e benefícios adicionais.

No entanto, Oliveira (2016) manifesta que a implementação da tecnologia educacional na sala de aula nem sempre é feita sem problemas ou com sucesso. Muitos professores e administradores enfrentam obstáculos que os impedem de adquirir, instalar e usar a tecnologia que eles podem usar para enriquecer a educação de seus alunos, principalmente nas escolas públicas, que precisam lidar com as limitações orçamentárias.

De longe, o maior fator que limita os esforços de professores e administradores para fornecer tecnologia educacional aos alunos, são os cortes orçamentários, pois de acordo com Lucas, Souza e Cruz (2023), a falta de verba e um grande obstáculo que os proponentes da tecnologia educacional devem superar para introduzir

com sucesso a tecnologia em suas salas de aula. Um estudo recente demonstrou que 75,9% dos entrevistados que atuavam nas escolas públicas brasileiras viam as restrições orçamentárias como o maior desafio que os impedia de adotar a tecnologia educacional.

Silva Filho e Coutinho (2023) notificam que as limitações orçamentárias são especialmente difíceis de superar porque as excelentes ferramentas de tecnologia educacional não são baratas. Embora ferramentas como o Google Cloud possam ser uma ferramenta poderosa para a educação, a simples adoção dessa ferramenta também exige que as escolas forneçam Chromebooks aos alunos e financiem sessões de treinamento para professores, que orçamentos apertados simplesmente não conseguem suportar. Portanto, encontrar os fundos para implementar e manter a tecnologia na sala de aula pode ser uma grande barreira para sua adoção em escolas com poucos recursos, como é o caso das instituições públicas de ensino.

Como a tecnologia educacional cada vez mais nova e avançada aparece todos os dias, Kenski (2012) aponta como um grande desafio a capacitação da equipe pedagógica, afinal, os professores precisam ser capazes de saber não apenas como tirar o máximo proveito de cada nova ferramenta, mas também como treinar seus alunos em seu uso. Fornecer às salas de aula uma ferramenta nova e brilhante que nem o professor nem o aluno podem usar provavelmente não causará impacto na experiência educacional de qualquer criança, e exigir que professores ocupados ensinem a si mesmos como usar uma nova ferramenta pode ser frustrante e demorado. E embora o treinamento profissional de professores e funcionários possa exigir tempo e dinheiro, isto é necessário se se espera que os alunos obtenham os efeitos desejados de sua experiência tecnológica.

Do mesmo modo, simplesmente entregar a uma sala cheia de alunos uma caixa de laptops ou notebooks não terá nenhum efeito benéfico se a escola não tiver a infraestrutura de rede necessária para suportá-los. Uma infraestrutura de rede forte requer Wi-Fi rápido e de alta qualidade na escola e em casa, além de privacidade e segurança de dados, acesso a recursos digitais e muito mais. Projetar, construir e dar suporte a uma forte infraestrutura de rede deve ser feito com muito cuidado e premeditação, pois é necessário para o uso contínuo eficaz e responsável da tecnologia na educação (MACHADO, KAMPFF e CASTRO, 2023).

Um outro desafio indicado por Schuhmancher e Schuhmancher (2023) é a resistência às mudanças. Muitos professores demonstraram resistência à mudança e falta de vontade de adotar a tecnologia educacional. No entanto, estudos

mostraram que essa resistência não ocorre porque os professores não gostam de tecnologia. Em vez disso, é em parte porque os professores veem o aprendizado de uma nova ferramenta de ensino como uma abordagem arriscada para a qual não estão adequadamente treinados. Também é em parte porque os administradores de suas escolas não apresentam uma frente unida destacando quais ferramentas específicas podem ter resultados positivos para seus alunos. Embora essa resistência à mudança possa ser difícil de superar, trabalhar com professores para apoiá-los na adoção de novas tecnologias educacionais pode ajudar a torná-los mais propensos a adotá-las.

E, embora conceder aos professores acesso a tablets e smart boards possa ajudar a aumentar seu conforto com a tecnologia educacional, muitos professores simplesmente não conseguem visualizar como podem utilizar melhor a tecnologia em seu currículo. De fato, a forma como um professor de história utiliza laptops em sala de aula pode ser muito diferente da forma como um professor de matemática utiliza um smartboard. Ambos provavelmente requerem muito tempo para tentativa, erro e experimentação para atualizar seus planos de aula. Portanto, Bezerra (2017) acredita que um grande desafio na adoção de novas ferramentas é não fornecer aos professores a orientação necessária para fazer a tecnologia educacional funcionar para eles em sua sala de aula específica.

A falta de uma infraestrutura forte também pode ser agravada pela falta de dispositivos e software confiáveis, os quais podem apresentar grandes barreiras à adoção de tecnologia educacional. Um dispositivo não confiável pode ser simplesmente um notebook que não funciona corretamente ou pode ser um bug que está causando problemas para os alunos acessarem os testes ou permanecerem conectados na escola. Assim, embora a tecnologia educacional possa ser uma ferramenta poderosa, Lévy (2010) explica que os dispositivos e o software precisam ser consistentes e confiáveis para que continuem sendo uma opção viável no futuro.

Ainda dentro desse desafio, Cara (2020) acrescenta que há uma lacuna entre a visão de oferecer ensino personalizado e diferenciado e as tecnologias disponíveis nas escolas públicas para tornar isso possível. Assim, embora os professores do ensino fundamental e médio, por exemplo, pareçam ver a necessidade de aprendizagem personalizada, eles não recebem as ferramentas de que precisam para realizá-la ou simplesmente não existem ferramentas adequadas.

Finalmente, Bezerra (2017) repercute que outro desafio enfrentado pela tecnologia na educação é o fato de que muitos administradores simplesmente não

estão dispostos a adotá-la imediatamente. As razões para isso variam, mas provavelmente se devem a considerações orçamentárias, bem como ao fato de que os benefícios da tecnologia educacional ainda não estão bem definidos. Isso torna difícil identificar áreas específicas nas quais essa tecnologia pode ajudar a aumentar as pontuações dos testes ou impulsionar outras métricas. No entanto, com o crescimento do ensino a distância e a difusão cada vez maior da tecnologia educacional, parece provável que a resistência dos administradores em adotar a tecnologia logo se tornará uma coisa do passado.

Assim, embora a tecnologia esteja sendo utilizada cada vez com mais frequência na educação, muitos professores ainda estão lutando para integrá-la em suas salas de aula e questionando se isso é o movimento certo para eles. E como há uma série de fatores que devem ser considerados (custo, facilidade de uso, suporte contínuo para compreensão e uso adequados) que afetarão a decisão de como, quando e se deve se introduzir uma nova tecnologia, Machado (2023) resume que os desafios e preocupações comuns que os professores e escolas públicas enfrentam ao integrar tecnologia e mídia digital na sala de aula incluem: se os alunos irão abusar da tecnologia, qual o conhecimento docente e desenvolvimento profissional que será requerido, como manter os alunos seguros on-line, os custos da nova tecnologia e como acompanhar as mudanças.

Diante disso, percebe-se ser primordial: uma mudança crescente em direção ao aprendizado combinado, aprendizado on-line e aprendizado colaborativo orientado para a tecnologia; o crescimento do potencial das redes sociais para permitir que os professores envolvam os alunos online; e a abertura de recursos e tecnologias educacionais à medida que o custo de determinadas tecnologias é reduzido. Para isso, Machado (2023) destaca que é preciso que o governo e demais envolvidos no contexto educacional acompanhem as tecnologias que terão um efeito palpável no ensino nos próximos cinco anos, divididas em curto prazo (daqui a um ano ou antes), médio prazo (dois a três anos antes) e longo prazo (quatro a cinco anos fora).

No curto prazo, a computação em nuvem foi identificada como a principal tendência, incluindo programas individuais baseados em nuvem usando Chromebooks e plataformas de computação que permitem desktops compartilhados. Também no curto prazo está a aprendizagem móvel, devido à sua portabilidade, flexibilidade e interfaces naturais e intuitivas, pois os celulares são especialmente atraentes para as escolas, e um número crescente delas se voltou para os tablets como uma

estratégia econômica para o aprendizado individual - uma solução sistêmica na qual cada aluno recebe um dispositivo que pode ser usado para apoiar o aprendizado dentro e fora da sala de aula.

No médio prazo, há a análise de aprendizagem – o uso de dados e análises para personalizar a educação para alunos individuais – e o conteúdo aberto (também conhecido como recursos educacionais abertos) como tecnologias significativas que impactarão a educação. E a longo prazo, as duas tecnologias identificadas por Machado (2023) foram impressão 3D e laboratórios virtuais e remotos. Ambos estão atualmente em uso em vários distritos dos Estados Unidos e não são tecnicamente novos; mas, eles estão prestes a se tornar mais comuns no Brasil. No caso dos laboratórios virtuais e remotos, as escolas que não tiverem recursos para comprar equipamentos caros poderão preencher as lacunas com alternativas menos onerosas, permitindo que os alunos se engajem na experimentação, mesmo que essa experimentação não seja direta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os especialistas no âmbito educacional concordam que o futuro da educação está diretamente relacionado às novas tecnologias. Meses de pandemia e educação remota forçada aceleraram significativamente essa tendência. E embora a aprendizagem online em sua forma atual tenha muitas deficiências, as ferramentas tradicionais usadas para a aprendizagem diária devem ser complementadas cada vez mais com novas soluções devido ao processo de individualização da aprendizagem – de forma que o ensino deve ser cada vez mais adaptado às necessidades e capacidades do aluno.

Dessa forma, a tecnologia é muito importante nesse processo, mas deve ser usada com sabedoria – para ajudar a construir um determinado contexto educacional voltado para a cooperação, descoberta e resolução de problemas. E como cada aluno tem necessidades, pontos fortes e fracos completamente diferentes, é preciso mudar a abordagem de aprendizagem para uma mais individualizada, o que se torna mais fácil por meio da tecnologia.

A tecnologia também pode tornar o aprendizado divertido, pois oferece muitas oportunidades de aprendizado por meio da gamificação. Do mesmo modo, tecnologias avançadas, como algoritmos de aprendizado de máquina, podem ser uma ótima ferramenta na educação, também no contexto de personalização de

aulas. E, graças à inteligência artificial, tornou-se possível verificar continuamente onde um determinado aluno tem algum problema, em que área ele precisa de apoio e desenvolver exercícios adaptados às suas necessidades individuais para tornar o processo de ensino mais rápido e eficaz.

Mesmo antes da pandemia, a educação não funciona bem porque consistia em uma aquisição de conhecimento muito imitativa, sem envolver criatividade e imaginação. A COVID-19 trouxe uma espécie de auditoria, mostrando o quão absurda e ruim a escola funciona, e também desvinculou a educação da própria escola como um prédio. Contudo, viu-se nesse estudo, que mesmo com a introdução da tecnologia no ensino e diante de todas as suas vantagens no processo de aprendizagem, os desafios ainda são grandes, sendo essencial encontrar uma resposta para a questão de como usar de forma otimizada a tecnologia existente. É crucial dar habilidades específicas aqui e agora, não promessas vagas de, por exemplo, encontrar um bom emprego no futuro.

Quebrar a barreira psicológica dos professores ao uso das novas tecnologias, por exemplo, tornou-se uma questão muito importante, mas agora a ênfase deve ser colocada na manutenção da continuidade de um certo nível de didática, na formação contínua dos professores e no seu máximo apoio e, por último, mas não menos importante, alivia-los das tarefas administrativas diárias. Para complicar ainda mais a situação, principalmente nas escolas públicas, os orçamentos escolares não são flexíveis e a tecnologia está no final da lista devido a várias necessidades.

E como as ferramentas e mídias digitais são instrumentos indispensáveis de comunicação e cooperação escolar, é importante buscar estratégias para superar os desafios e aproveitar o potencial do ensino e aprendizagem com suporte digital para a aprendizagem escolar além da fase pandêmica, ancorado firmemente as possibilidades de digitalização nas aulas regulares. A crescente digitalização de todas as áreas da vida e do trabalho requer um design moderno do mandato educacional e educacional, que - em todos os tipos de escolas e disciplinas - integre firmemente a aquisição sistemática de habilidades de mídia no ensino cotidiano. Acima de tudo, a tarefa é permitir que a próxima geração participe de forma ativa, madura, reflexiva e bem-sucedida em uma sociedade digital.

Portanto, conclui-se que apesar de a educação online ter muitos benefícios, como portabilidade, facilidade de acesso, menor necessidade de infraestrutura física, redução de custos e maior flexibilidade; e das tecnologias serem bem diversificadas e importantes no processo de ensino-aprendizagem; muitos desafios

precisam ser vencidos para que as oportunidades sejam aproveitadas. O governo, por exemplo, deve investir no fornecimento de acesso gratuito a computadores e à Internet em bibliotecas e escolas públicas; as instituições de ensino pública devem reestruturar seus currículos para serem mais envolventes e relevantes, bem como se concentrarem em fornecer conteúdos de qualidade; os professores devem incorporar atividades tecnológicas criativas, para manter os alunos envolvidos; e os pais devem acompanhar a rotina escolar de seus filhos, bem como o acesso às tecnologias.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, Edson Alves. **A Educação e as novas tecnologias**. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2017.

CARA, Daniel. Educação: desafios do nosso tempo. **Congresso Virtual UFBA**. 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=6w0vELx0EvE>. Acesso em: 18 jun. 2023.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas (SP): Papyrus, 2012.

LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. 2a ed. São Paulo: Editora 34, 2010.

LUCAS, Enélio Gonçalves; SOUZA, Luciana Santos de; CRUZ, Keyte Rocha da. Educação de Jovens e Adultos: o uso das tecnologias da informação e comunicação. **Rebena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, [S. l.], v. 5, p. 196–206, 2023. Disponível em: <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/83>. Acesso em: 20 jun. 2023.

MACHADO, Conceição do Socorro Monteiro. Novas tecnologias da educação: uma perspectiva na construção do saber e no desenvolvimento da aprendizagem. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 2836–2850, 2023. DOI: 10.34117/bjdv9n1-197. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/56311>. Acesso em: 20 jun. 2023.

MACHADO, Karen Graziela Weber; KAMPPFF, Adriana Justin Cerveira; CASTRO, Thomas Selau. Formação docente, tecnologias digitais e interculturalidade: reflexões para educação em uma sociedade plural e conectada. **Educação em Foco**, [S. l.], v. 26, n. 48, 2023. DOI: 10.36704/eef.v26i48.6306. Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/educacaoemfoco/article/view/6306>. Acesso em: 20 jun. 2023.

OLIVEIRA, Cláudio de. **TIC'S na educação**: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. Campinas: Papyrus, 2016.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas.

SCHUHMACHER, Vera Rejane Niedersberg; SCHUHMACHER, Elcio. Tecnologia Digital na Educação Básica – Adoção ou Repúdio? **Revista Cocar**, [S. l.], v. 18, n. 36, 2023. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/7004>. Acesso em: 20 jun. 2023.

SILVA FILHO, João Tavares da; COUTINHO, Diógenes José Gusmão. Os desafios da educação na era da informação. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 9, n. 5, p. 538–549, 2023. DOI: 10.51891/rease.v9i5.9383. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/9383>. Acesso em: 20 jun. 2023.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. São Paulo: Atlas, 1997.